

# **1 - PERUMUSAN MASALAH PENELITIAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Kanker paru-paru merupakan salah satu penyebab kematian tertinggi di dunia, dengan angka mortalitas yang terus meningkat setiap tahunnya. Deteksi dini menjadi faktor penting untuk meningkatkan peluang kesembuhan pasien. Salah satu metode utama dalam diagnosis kanker paru-paru adalah analisis citra histopatologi, yaitu pemeriksaan jaringan paru-paru melalui mikroskop untuk mengidentifikasi adanya sel abnormal atau ganas. Namun, proses identifikasi ini sangat bergantung pada keahlian patolog dan membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan diagnosis akibat faktor subjektivitas manusia.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), khususnya Machine Learning dan Deep Learning, telah memberikan solusi yang efisien dalam bidang analisis citra medis. Salah satu arsitektur deep learning yang menunjukkan performa unggul dalam tugas klasifikasi citra adalah Vision Transformer (ViT). Model ViT memanfaatkan mekanisme self-attention yang sebelumnya banyak digunakan pada bidang pemrosesan bahasa alami (NLP), dan telah terbukti mampu menandingi bahkan melampaui performa jaringan konvolusional (CNN) dalam berbagai dataset visual berskala besar.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan Vision Transformer (ViT) dalam klasifikasi citra histopatologi jaringan paru-paru, dengan tujuan meningkatkan akurasi dan efisiensi proses deteksi kanker paru-paru secara otomatis.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan model Vision Transformer (ViT) untuk melakukan klasifikasi citra histopatologi kanker paru-paru?
2. Bagaimana performa model Vision Transformer dibandingkan dengan pendekatan konvensional berbasis CNN dalam hal akurasi dan efisiensi klasifikasi?
3. Sejauh mana model Vision Transformer dapat membantu dalam meningkatkan efektivitas diagnosis kanker paru-paru secara otomatis?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan dan membangun model Vision Transformer (ViT) untuk mengklasifikasikan citra histopatologi jaringan paru-paru.
2. Mengevaluasi performa model dalam hal akurasi, presisi, recall, dan F1-score.
3. Memberikan analisis perbandingan dengan model berbasis CNN (seperti EfficientNet atau InceptionV3) untuk mengetahui keunggulan ViT dalam konteks klasifikasi citra medis.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi akademisi, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan dan penerapan model Vision Transformer di bidang medis.
2. Bagi tenaga medis, sistem klasifikasi otomatis ini dapat membantu mempercepat proses diagnosis awal kanker paru-paru.
3. Bagi pengembang teknologi, penelitian ini dapat menjadi dasar dalam pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis citra histopatologi menggunakan model deep learning modern.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini meliputi:

1. Data: Dataset citra histopatologi jaringan paru-paru yang diperoleh dari sumber publik seperti LC25000 atau dataset sejenis.
2. Model: Implementasi menggunakan Vision Transformer (ViT) sebagai model utama klasifikasi.
3. Lingkungan eksperimen: Penelitian dilakukan menggunakan Python, dengan library TensorFlow/Keras.
4. Fokus penelitian: Hanya mencakup klasifikasi jenis jaringan paru-paru (normal vs kanker), tanpa melibatkan tahap segmentasi atau deteksi lokasi kanker.

## **1.6. Metodologi Penelitian (Gambaran Umum)**

Secara umum, metodologi penelitian ini terdiri dari beberapa tahap berikut:

1. Studi Literatur Mempelajari teori-teori terkait kanker paru-paru, citra histopatologi, machine learning, deep learning, serta arsitektur Vision Transformer.
2. Pengumpulan dan Persiapan Data Menggunakan dataset citra histopatologi jaringan paru-paru, kemudian melakukan preprocessing seperti resize, normalisasi, dan augmentasi data.
3. Pembangunan Model Vision Transformer (ViT) Merancang dan mengimplementasikan arsitektur ViT menggunakan framework deep learning (TensorFlow/Keras atau PyTorch).
4. Pelatihan dan Validasi Model Melatih model menggunakan data latih dan melakukan validasi dengan data uji untuk mengevaluasi performanya.
5. Evaluasi Model Mengukur performa model menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score, serta menampilkan hasil visualisasi berupa confusion matrix dan grafik akurasi-loss.
6. Kesimpulan dan Saran Menarik kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.